



133769

中等专业学校教学用书

給水与排水 建筑安裝施工

伊·米·莫涅斯著

人民教育出版社

中等专业学校教学用书



給 水 与 排 水
建 筑 安 装 施 工

伊·米·莫涅斯著
路奇·君仪译

人民教育出版社

本书原系根据苏联国立建筑书籍出版社 (Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре) 出版的技术科学副博士莫涅斯 (И·М·Монес) 副教授著“給水与排水建筑安装施工”(Производство строительных-монтажных работ по водоснабжению и канализации) 1950年版譯出,現按原书1956年第二版修訂。原书經苏联冶金及化学工业企业建設部教育司 (Управление учебными заведениями Министерства строительства предприятий металлургической и химической промышленности СССР) 审定为土建中等技术学校給水与排水专业的教科书。

书中所写的是与給水和排水工程有关的一般建筑施工問題,以及其他一些專門建筑施工問題,如:管网和排水沟管的鋪設,倒虹吸管的鋪設、平向頂管法、地下施工法和选木工程等。

該修訂本比旧版本增加許多先进施工法和現代化机械的介紹,对我国加快实现建筑施工机械化和自动化具有一定的意义。

本书也可作为給水和排水工程施工人員的参考书。

中譯本第一章至第七章由路奇譯出,第八章至二十章由君仪譯出。

給水与排水建筑安装施工

伊·米·莫涅斯著

路奇 君仪譯

人民教育出版社出版 高等學校教学用书編輯部
北京宣武門內承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第2号)

京华印书局印装 新华书店发行

統一书号 15010·263 开本 850×1168 1/32 印张 111⁰/16

字数 273,000 印数 7,001—11,000 定价(7) 1.30

1956年12月第1版

1960年7月第2版(修訂本) 1960年7月北京第2次印刷

序

本教科书为第二版，初版于1950年发行。

自初版发行以来，建筑技术又大大地向前迈进了一步。

建筑机器的总数增加了若干倍，从而使各种建筑工程有了几乎全部实现机械化的可能。

采用工厂預制的装配式结构和配件的工业化施工方法正在迅速地发展着。

在給水与排水工程中所采用的施工方法取得了巨大的成就。在鋼管及其他管道的施工中，先进的机械化施工方法得到广泛采用。鑄鉄管的接口技术也有了改进。

无沟敷管法正在日益推广。

本教科书系根据土建中等技术学校“給水与排水”专业这门課程的教学大綱編写而成的。

編写本书时，著者力求根据国内外建筑技术方面的新成就来介紹各种現代的机械化施工方法。

著者欢迎讀者們对本书提供意見，請将意見寄往苏联国立建筑书籍出版社(莫斯科特列季亚科夫斯基大街一号Москва, Третьяковский проезд, 1)。

目 录

序	vii
緒論	1
第一章 建筑施工的基本概念	5
第二章 土方工程	13
§ 1. 土壤及其性质	14
§ 2. 用挖土机开挖沟槽和基坑的方法	21
§ 3. 土壤的运送	35
§ 4. 用铲运机和推土机挖土	39
§ 5. 土壤的人工挖掘和机械升土	44
§ 6. 沟槽和基坑的支撑	47
§ 7. 排水和降低水位	54
§ 8. 沟槽的回填	63
§ 9. 土坝的建造	64
§ 10. 土方工程的水力机械化	65
§ 11. 土方工程的冬季施工	72
§ 12. 土方工程量的计算	77
§ 13. 土方工程的定线工作	81
§ 14. 土方工程中的安全措施	84
第三章 用爆破法挖土	85
§ 15. 爆炸用具和方法	85
§ 16. 爆破工程的进行	87
§ 17. 钻孔法	89
第四章 钻井工程	91
§ 18. 冲击式钻孔	92
§ 19. 旋转式钻孔	97
第五章 打桩工程和迭木工程	100
§ 20. 打桩设备	102
§ 21. 打桩方法	106
§ 22. 就地灌注的混凝土桩	112

§ 23. 选木工程	114
第六章 砖石工程	117
§ 24. 砖砌体	118
§ 25. 用大型构件砌墙	126
§ 26. 砖砌干管	129
§ 27. 砖和砂浆的运输	131
§ 28. 砌砖工程冬季施工的特点	134
§ 29. 砌砖工程中的主要安全措施	135
第七章 混凝土和钢筋混凝土工程	136
§ 30. 模板的种类	137
§ 31. 模板的备制和安装	148
§ 32. 钢筋的备制和安装	150
§ 33. 混凝土混合料的备制	157
§ 34. 混凝土混合料的输送	164
§ 35. 混凝土混合料的浇注和捣实	171
§ 36. 混凝土的养护、模板的拆除和混凝土质量的控制	178
§ 37. 移动模板中混凝土的浇注	179
§ 38. 水下浇注混凝土	182
§ 39. 预应力钢筋混凝土构筑物	184
§ 40. 钢筋混凝土工程的冬季施工	186
第八章 装配式构筑物的安装	193
第九章 防水设施	201
第十章 粉刷与油漆工程	207
§ 41. 粉刷工程	207
§ 42. 油漆工程	212
§ 43. 粉刷及油漆工程施工时的主要安全措施	215
第十一章 铸铁管的铺设	217
§ 44. 沟槽及管子的准备	218
§ 45. 下管的方法	220
§ 46. 管子的铺设	223
§ 47. 承插口的填嵌法	227
§ 48. 冬季承插口的填塞法	236
§ 49. 检查井配件的安装	237
§ 50. 在铁道和建筑物之下铺管	238
第十二章 钢管的铺设	241

§ 51. 鋼管的運輸和在管綫上的放置	242
§ 52. 沟槽的挖掘	243
§ 53. 鋼管的焊接	244
§ 54. 鋼管的防銹層	264
§ 55. 焊接水管的下入沟槽	274
§ 56. 給水管道焊接和鋪設的安全措施	276
第十三章 石棉水泥管的鋪設	278
§ 57. 石棉水泥管的下沟方法	278
§ 58. 石棉水泥管的連接法	280
第十四章 压力管道的驗收和試驗	283
§ 59. 水压試驗	283
§ 60. 压气試驗	286
第十五章 陶土管、混凝土管和鋼筋混凝土管的鋪設	288
§ 61. 沟槽墊层和管子基座	290
§ 62. 下管和鋪管	292
§ 63. 接口嵌塞法	294
§ 64. 檢查井的砌筑	299
§ 65. 排水管网的試驗	300
第十六章 倒虹吸管的敷設	302
§ 66. 挖沟工作	303
§ 67. 管道的装配	305
§ 68. 水底管道的敷設	305
第十七章 頂管法和水平鉆孔法	313
§ 69. 手动式挖土頂管法	317
§ 70. 机械挖土頂管法	317
§ 71. 水压冲土頂管法	319
§ 72. 刺穿頂管法	321
§ 73. 水平真空振动掘进法	321
§ 74. 鋼筋混凝土管的頂进法	323
第十八章 地下敷管的鑿架法和框架法	325
§ 75. 豎井的配置	325
§ 76. 框架掘进法	327
§ 77. 鑿架掘进法	329
第十九章 設備安裝	341

§ 78. 设备安装和运输工具.....	341
§ 79. 离心泵的安装.....	344
§ 80. 管道及配件的安装.....	345
§ 81. 深井水泵的安装.....	348
§ 82. 压力水塔金属水箱的安装.....	350
§ 83. 焊接配件和弯形配件的制造.....	351
第二十章 构筑物沉箱施工法.....	358
参考书目.....	362

緒 論

在我們国家里正在大規模进行着工业企业、发电站、铁路、住宅和各种建筑物，以及农业和市政的建設。

随着工业企业、建筑物和构筑物的兴建，建造了許多的給水和排水系統，它保证了工业和运输业的需要，并为改善劳动人民的生活服务。

在革命前的俄国，由于工业不发达以及对城市和居民点的公共福利設施不够重視，所以給水和排水的情况是非常不好的。1911年在居民人口为10000人以上的1063个城鎮中，有給水工程的仅有219个(20.6%)，而有排水工程的只有19个城市(1.8%)。与給水管道接通的住戶是很少的，并且大部分都是在富人居住的城市中心地区。大多数給水工程的技术状况很差，因此它的供水質量不好。城市排水工程也只不过为城市的中心地区服务。来自城市和工业企业排水系統的污水一般不經任何处理或只經极不完美的处理，就排入邻近水体。不言而喻，这样就污染了水体，并且引起各种傳染疾病。

在偉大的十月社会主义革命之后，給水和排水工程的建設获得了很大发展。在以往的五年計劃期間所建成的全部工业企业和发电站中，都筑有規模巨大的給水和排水构筑物。在很大一部分原有城市中，以及所有新建的工业中心，例如馬格尼托哥尔斯克、斯大林斯克、車里雅賓斯克和許多其他地方，都修建了技术上完全嶄新的城市給水管道。在各城市內也修筑了不少排水工程。铁路运输业的給水工程也有了很大的发展。

为了完成宏偉的建設任务，我国建立了强大的建筑工业。

在革命前的俄国，建筑业被操縱在一些私人包工头的手里。当时建筑工人大部分是农民，他們从自己祖先那里学得一点建筑手艺，并把

它看作是季节性的零工。工作只能在一年的暖和季节进行。而現在建筑工程已由拥有固定施工人員、大量的各种机械、生产企业和流动資金的施工单位进行終年施工了。

大量的建筑工程只有在社会主义劳动方式、先进的建筑技术、实行机械化和利用快速施工法的基础上才能在短期之内建造完成。

苏联科学家和专家对建筑技术的发展作出了巨大的貢獻。

在給水和排水构筑物的建筑中,对于复杂的土壤条件,采用了土壤冻结法、深井降低水位法、井点管降低水位法以及其他先进的施工方法。从1927年起,采用了活动模板建造水塔,从而使水塔工程能在很短的期限内完成,并且使模板木料的消耗量降低到最小限度。

从1937年起,在修筑排水沟渠和給水干管上,便广泛地采用了地下鑿架法,保证了不必挖开地面即可完成构筑物的建造,并且又能达到很高的技术經濟效果。平向頂管法也获得了广泛的应用。

鋼管焊接的先进方法被广泛地采用着,这就保证了在短期间内很好地完成工作。水下管道的敷設技术有了很多改进。現在,排水沟渠已經采用了在工厂内預制的单独构件装配了。

所有这些尚远不足以詳尽地說明給水和排水构筑物施工方面的各項成就。

革新者在发展建筑技术和社会主义劳动組織上所作的貢獻是不可估量的。他們創造了許多实行正确劳动分工的工作方法,使熟練工人有可能摆脱简单的和輔助性的工作。革新者在改进工作地点的組織和創造合理的工具及器材方面作了許多工作。所有这些就保证了大大地提高劳动生产率和加快了施工的速度。

党和政府对建筑工业給予极大的重視。

建筑工作者們竭尽全力使建筑工程,尤其是繁重和笨重的工作实行机械化,并使所有施工过程实行全面机械化。实行全面机械化时,所有建筑安装过程和本工程所包括的一切其他过程均利用整套的机器設

备来完成,这些机器的生产性能要相互协调,施工过程互相联系。选择机器时,必须使其生产率符合主要设备的生产率,并使其生产率获得最大的利用。这样就保证了以最高的劳动生产率来完成工程和降低工程造价。

在1957年的施工中,全面机械化的水平平均在土方工程方面应提高到90%,在装配式钢筋混凝土结构和钢结构的安装方面提高到95%,在装卸工程方面提高到75%。

在我们国家里是十分重视施工中的机械配备的。拿1954年与1950年相比,挖土机的数量增加到2.6倍,装土量很大的铲运机增加到4.4倍,推土机增加到3.4倍,履带式起重机、塔式起重机、汽车式起重机及其他起重机增加到4倍。

苏共二十次代表大会的指示中提出了:要求在第六个五年计划中保证建筑工地都设有最现代化的机器和机械。施工中挖土机的数量五年内至少应增加到3倍,其中容量为0.15立方米和0.25立方米的单斗式挖土机总额应有很大的增加。

在发展工业化施工方法方面正在完成着巨大的工作,这种方法是用单独构件和配件来装配构筑物。装配工程是借起重机来完成的。建筑配件在专门工厂内或专门场地上制造。建筑工程的工业化能减少建筑地面上的工人数量和提高劳动生产率,能缩短施工期限,降低工程造价和提高工程质量。工业化施工方法在给水和排水建筑工程中也得到了广泛的采用。现在大截面的沟管、雨水管、坑道和沟渠正采用大型砌块来装配。

工业化施工方法的进一步发展是建筑工作者们当前最重要的任务之一。

在1956年内应生产出900万立方米装配式钢筋混凝土构件和配件,而在1957年便应达到1380万立方米。根据苏共二十次代表大会的指示,装配式钢筋混凝土结构的采用到1960年将增加到2800万立

方米。

建筑工作者們应建造质量优等的构筑物，同时应以最少耗料量、劳动力和資金来快速建設，始終不懈地爭取降低施工造价。根据苏共二十次代表大会的指示，建筑安装工程的造价至少应比預算造价降低7%。

第一章 建筑施⼯的基本概念

建筑施⼯这門課程的任务是研究兴建建筑物和构筑物时的施⼯方法和手段。

对給水和排水工程的建筑工作者們來講，在他們的實踐中一定会遇到要兴建許多不同的建筑物和构筑物，如：取水結構、水泵站、淨化构筑物、貯水池、倒虹吸管、压力水塔、排水沟管、給水干管、街道管网等。

建造給水和排水构筑物的材料有：鋼筋混凝土、磚、石、装配式鋼筋混凝土构件和配件；敷設管网时采用：鋼管、鑄鐵管、石棉水泥管、鋼筋混凝土管、陶土管及其他材料的管道。

每一个构筑物是由許多单独的結構构件組成的，例如鋼筋混凝土貯水池是由池底、池壁和池盖所組成，在个别情况下还有柱子。因此，要兴建一座建筑物或构筑物，就必须完成該建筑物或构筑物的各个結構构件部分；这时就必须进行各种不同的工程，其中包括土方工程、木作工程、混凝土工程及磚石工程等。在完成每一种工程时要进行一系列的施⼯过程，这些施⼯过程根据其复杂程度，由拥有相应机器和工具的工作小組、专业工作队或混合工作队来完成。

施⼯过程 施⼯过程就是一系列的加工动作，通过这些加工动作将建筑材料变成成为构筑物的成品或构件。施⼯过程可分为若干种。

当修建建筑物和构筑物时，須准备材料和成品，以及制造那些不能由专门工厂供給的配件与准备材料、成品、配件和构件有关的各种过程属于**备料过程**。

建筑物和构筑物装配方面的各个过程属于**建筑安装过程**。将材料砌筑在建筑結構内的各种过程属于**砌筑过程**。

将构件送往安装地点和将材料送往砌筑地点，这便是**运输过程**。

机械化施工过程是指那些用机器来完成的施工过程。

施工过程可以采用連續法或相互協調的平行法来完成。

在选择施工方法之后，对每一过程均应根据在单位時間內所应完成的工作量来确定工作队的人員編制和选择机器及机械化的工具。

施工过程是指組織上不可分割，施工工艺上同一性質的若干工序的綜合而言。在每一工序中不更換工人、材料和工具，例如在敷設管道的过程中在管子上系繩的工作就是一个工序。

完成一定工程、調动施工工人以及放置材料、机器和設備的地方称为工作地点。

建筑安装工程或称为“建筑施工技术”这門課程，是研究各种不同工程(土方工程、鋼筋混凝土工程、磚石工程、安装工程及鋪管工程等)的施工問題。某些构筑物的施工問題(倒虹吸管的敷設，鑽架掘进)将在專門的章节中討論。

施工过程中必須用一切办法来提高劳动生产率。B. II. 列宁教导我們說：提高劳动生产率是新社会的根本任务，不完成这项任务就不可能过渡到共产主义。

根据苏共二十次代表大会的指示，施工的劳动生产率在第六个五年計劃內至少应提高 52%。

高度的劳动生产率必須在貫徹先进技术、施工的全面机械化和工业化、良好的建筑施工和劳动組織、广泛地开展社会主义劳动竞赛和提高劳动人民文化、技术水平的基础上才能达到。

在进行施工的设计时，可按照生产定額，这些定額是根据專門查定而制定出来的。苏联現在使用的是“建筑安装工程統一标准和估价”(ЕНИР)，其中列有单位产品的時間定額和估价。

“建筑安装工程統一标准和估价”中对某些机器列出了該机器单位時間(小时、工作班)的产量定額(生产率)。

時間定額 是指一个具有一定熟練程度的工人在正确地組織劳动

和工作地点的条件下完成一件良好产品所需要的工时数。时间定额以工时数或工日数来表示。当工人们以工作小组工作时，时间定额就是该组所有工人所消耗的工时总和。

在使用机器工作时，则利用“机时定额”的概念，即是在合理地使用机器和正确地组织施工的条件下机器为了完成一件良好的产品所消耗的机器时数。

也有利用“产量定额”概念的，产量定额可以从时间定额中求得。产量定额是一个工人或一小组工人在单位时间（工作班或小时）内所应完成的良好成品的件数。

已知用工时数表示的时间定额为 H_{BP} 时，便可以根据下式求得由 n 个工人组织的小组在 8 小时内的产量定额：

$$H_{BMP} = \frac{8n}{H_{BP}} k,$$

式中： k ——“建筑安装工程统一标准的估价”内据以定出时间定额的件数。

快速流水作业法 采用快速流水作业法的目的是要在短期内完成施工。为此，必须同时进行最大数量的各种建筑工程。在工地上应尽可能大量地利用工人和机器（在经济上和技术上合理的范围内）。建筑工程应在全面机械化的条件下以最先进的工业化方法进行施工。现在，平行地进行各种不同的工程和在最短时间内完成施工已成为建筑工作者们的基本规则。

在快速流水作业法中，将正在建造中的建筑物和构筑物划分为许多单位段落，称为流水分段。在各分段内，各项主要工程的劳动量应该大致相等。机器和固定名额的工作队，在完成各项工种后，便顺序地由一个流水分段转到另一个流水分段中去。在各流水分段上每一工种的完成时间（流水节奏）是相同的。有多少个工作组或工作队同时展开工作，也就是有多少个必须完成的施工过程或工种（由若干个同时进行的

过程組成),就应在多少个流水分段内同时展开工作。

快速流水作业法对敷設給水和排水管网是非常合理的,所以得到了广泛的采用:在一个流水分段上进行管道的接口工作,在另一个流水分段上便进行下管工作;而在与此相邻的流水分段上则进行土方工程等。在一个建筑公司内利用快速流水作业法敷設給水和排水管网,其工程进行的速度利用普通方法敷設管网的速度平均提高到2.2倍。这些方法保证了室外管网的敷設工程能够在主要构筑物动工兴建之前完工,这一点对于新建工业企业是非常必要的。

工程质量 构筑物施工中的基本要求就是要保证良好的工程质量。就是说构筑物结构的强度不应低于设计强度,同时构筑物和结构物的尺寸和位置应与设计相符合,或仅有微小的出入(容差)。对于給水和排水构筑物来讲,尚有不透水性及抵抗水和污水侵蚀作用的要求。

保证建成坚固的构筑物的施工条件以及对设计尺寸的容許誤差和竣工后的验收及交工規則,均规定于各种技术规范、規程和指示内。

从1955年1月1日起,各主管部門必須遵行的标准是“**建筑法規**”,它共分四卷。建筑工程的施工和验收規則詳載于第三卷内,其内容包括如下:

施工組織和机械化以及建筑工程施工組織設計的一般指示;

建筑工程施工規則;

建筑工程质量的要求和主要容差;

建筑工程、建筑物和构筑物的中間验收和最后验收規則。

根据“建筑法規”第三卷,經补充后編制了对建筑安装工程施工和验收方面必須遵守的技术规范(TY),并从1955年7月1日开始执行。該规范共分14部分;其中第一部分叙述土方工程和鉆探、爆破工程;第十二部分叙述室外管道的敷設工程。

在施工过程中,对施工质量应进行經常的監督。各种隱蔽工程完工后,便須填写竣工验收单,記載工程完成的质量。本項工作由工地技

术人員来完成。样品(混凝土立方体、截取的焊缝段)和材料应在实验室内加以试验。大型工程有自己的工地实验室。

安全技术 在我们国家里,对劳动保护和创造施工的安全工作条件是十分关怀的。在劳动保护和安全技术专门措施方面的拨款额是很大的。

苏联劳动法和所有劳动保护及安全技术方面的现行规则都是根据在工人中可能和应该根除不幸事故和职业病的条件制订出来的。大家知道,近年来我国国民经济中的人身事故比1940年减少了 $\frac{2}{3} \sim \frac{3}{4}$,并且仍在继续不断地减少着。

施工中发生创伤事故主要是由于劳动生产组织中存在着缺点以及个别工人和工程技术人员对安全技术规则尚未掌握之故。为了保证建筑工地上安全,首先必须正确地组织施工过程和具有高度的劳动文明。必须坚决地贯彻劳动保护和安全技术方面的各项规则和劳动法。如果没将安全技术规则预先给工人知道,那末便不得让他们去操作任何工作;而尚未掌握安全技术规则的工程技术人员,同样也不得从事任何工作。全体工人在学习安全技术规则之后,还须实习安全操作法6~10小时。

在一切危险地点应挂上标语和警告牌。

工地技术人员应检查安全施工规程和措施的执行情况,并要求工人在操作时穿上规定的工作服。

建筑安装工程的安全技术规则由建筑工程部和工会中央委员会制订^①。

电气设备、锅炉、升降装置、起重机、压力容器、空气压缩机、传动装置的管理使用应根据现行的专门安全技术规则进行。

兹列举其中数条一般性的规则如下。

^① 建筑安装工程的安全技术规则,国立建筑出版社,1954。